

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international(43) Date de la publication internationale
11 janvier 2001 (11.01.2001)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 01/02767 A1(51) Classification internationale des brevets⁷: F16L 57/00

(21) Numéro de la demande internationale:

PCT/FR00/01633

(22) Date de dépôt international: 13 juin 2000 (13.06.2000)

(25) Langue de dépôt: français

(26) Langue de publication: français

(30) Données relatives à la priorité:

99/08540

2 juillet 1999 (02.07.1999) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US):
COFLEXIP [FR/FR]; 23, avenue de Neuilly, F-75116
Paris (FR).

(72) Inventeurs; et

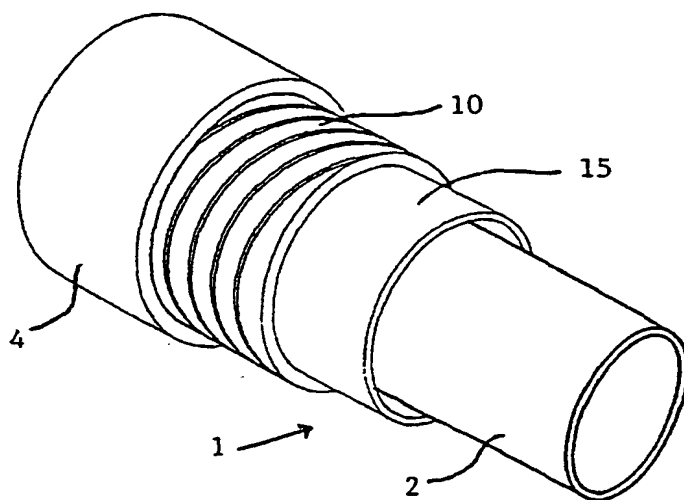
(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement): BAS-
TARD, Antoine [FR/FR]; 10 ter, rue de Lieurey, F-27230
Thiberville (FR). REMERY, Jeroen [FR/FR]; 2, rue Petit
de Julleville, F-76000 Rouen (FR).(74) Mandataire: BERTRAND, Didier; S.A. Fédit-Loriot
& Autres Conseils en Propriété Industrielle, 38, avenue
Hoche, F-75008 Paris (FR).(81) États désignés (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID,
IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ,
PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.(84) États désignés (régional): brevet ARIPO (GH, GM, KE,
LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen
(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU,
MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— Avec rapport de recherche internationale.

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: DEVICE FOR LIMITING PROPAGATION OF DEFORMATION IN A WOUND DOUBLE-WALLED TUBE

(54) Titre: DISPOSITIF LIMITEUR DE PROPAGATION D'UNE DEFORMATION DANS UN TUBE A DOUBLE PAROI EN-
ROULE(57) Abstract: The invention concerns
a device for limiting propagation of
deformation in a double-walled tube.
The invention is characterised in that
it consists of an element rotating and
deformable in a transverse direction
relative to said longitudinal axis,
said deformable element (10) being
arranged in the annular space (6) and
comprising an outer surface (11) which
is in contact with the inner wall (12)
of the external tube (4) over at least
two points, and an inner surface (13)
spaced apart from the internal tube (2).
The invention is particularly applicable
to pipes used in the oil industry.(57) Abrégé: Il est caractérisé en
ce qu'il est constitué par un élément
de révolution et déformable dans
une direction transversale par rapport
audit axe longitudinal, ledit élémentdéformable (10) étant disposé dans l'espace annulaire (6) et comportant une face extérieure (11) qui est en contact avec la paroi
interne (12) du tube externe (4) sur au moins deux points, et une face intérieure (13) qui est espacée du tube interne (2). Application
notamment aux conduites utilisées dans l'exploitation pétrolière.

WO 01/02767 A1



En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Dispositif limiteur de propagation d'une déformation dans un tube à double paroi enroulé

5

La présente invention concerne un dispositif pour limiter ou arrêter la propagation d'une déformation dans un tube à double paroi enroulé sur une bobine et plus particulièrement dans un tube rigide utilisé pour le transport de fluides tels que des hydrocarbures.

10

La pose d'un tube ou conduite rigide sur un fond marin est effectuée le plus souvent à partir d'un navire dit de pose. La pose est dite en S lorsque le tube affecte la forme d'un S entre le navire de pose et le fond marin et elle est dite en J lorsque le tube affecte la forme d'un J. Dans ce dernier cas, une rampe de guidage est prévue sur le navire de pose, laquelle

15

rampe pouvant être parfois immergée partiellement dans l'eau.

Le tube rigide à poser est stocké sur le navire de pose soit en tronçons de tube de longueur donnée mais relativement courte, les tronçons de tube étant reliés ensemble au fur et à mesure de la pose, soit enroulé en grande longueur sur une bobine, le tube étant alors déroulé de ladite bobine pendant l'opération de pose. Ces opérations de pose sont décrites dans le document API (American Petroleum Institute) Recommended Practice 17 A de 1987.

20

Lorsque le tube a quitté le navire et lors de la pose dudit tube, il est important que ce dernier ne subisse pas de déformation plastique en flexion qui entraînerait une ovalisation du tube, laquelle ovalisation provoquant un "point singulier faible" qui favoriserait l'initiation d'un écrasement ("collapse" en anglais). Par ailleurs, lorsque le tube est posé sur un fond marin à des profondeurs importantes d'eau (typiquement supérieures à 300 m et pouvant atteindre 2000 m et davantage), la pression hydrostatique s'exerçant sur le tube peut être suffisante pour initier une déformation qui a tendance à se propager le long du tube, dans les deux directions. Bien entendu, la formation de la déformation se fera, en priorité sur un "point singulier faible" lorsqu'il existe sur le tube. Lorsque la déformation se produit, il est alors nécessaire de remplacer au moins la

25

30

35

Pour éviter la propagation de la ou des déformations locales, il a été proposé de doter le tube de certains dispositifs ou organes, dénommés des limiteurs de déformation ("buckle arrestor" en anglais).

De tels limiteurs de déformation sont décrits dans les brevets US
5 n° 2 425 800, 3 747 356, 3 768 269 et 4 364 692.

Dans US 3 747 356, le procédé consiste à relier un cylindre à un câble, de loger le cylindre à l'intérieur d'une section de tube puis de dérouler en même temps le tube et le câble, de manière à maintenir le cylindre dans la section de tube pendant la pose de cette dernière jusqu'au contact du tube
10 avec le fond marin. Puis on remonte le cylindre pour le loger dans une autre section de tube à poser et qui est reliée à la précédente. De ce fait, toute déformation susceptible de se produire, pendant la pose du tube, entre le navire de pose et le fond marin est immédiatement arrêtée et n'est donc pas autorisée à se propager le long des sections du tube. Toutefois, une telle
15 proposition ne présente aucune solution ou efficacité pour arrêter les déformations susceptibles de se propager après la pose définitive du tube sur le fond marin.

Dans US 3 768 269, il est proposé d'augmenter localement la rigidité du tube en disposant, à intervalles réguliers, par exemple à des
20 intervalles compris entre 100 m et 500 m, des bagues de renfort dont la longueur est comprise entre 1 m et 2,5 m. Une telle solution n'est valable que pour des tubes posés par sections car les bagues de renfort peuvent être montées et fixées en usine sur les sections de tube, puis transportées par le navire de pose jusqu'au lieu de pose. Lorsque le tube est de grande longueur
25 et enroulé sur une bobine de stockage, il devient alors pratiquement impossible d'enrouler le tube avec ses bagues de renfort sur une bobine car elles induiraient des parties rectilignes ou sensiblement rectilignes et non déformables dans l'enroulement du tube sur la bobine de stockage. Pour pallier cette difficulté, il est possible d'envisager de monter et fixer les
30 bagues de renfort pendant les opérations de pose. Mais alors cela nécessiterait d'interrompre la pose, à intervalles réguliers, afin de monter et fixer les bagues de renfort.

Pour permettre l'enroulement du tube sur une bobine, US 4 364 692 propose d'enrouler une tige autour du tube, de manière serrée,

de façon à former un certain nombre de spires qui peuvent être soudées par leurs extrémités à la tige elle-même et/ou au tube.

Suivant une autre forme de réalisation, les spires peuvent être individuelles en soudant les deux extrémités et en les espaçant régulièrement sur la partie du tube à renforcer. Tant que le tube est simple, l'accroissement du diamètre dans les parties renforcées peut être acceptable. Mais, lorsque le tube est du type à double enveloppe ("pipe in pipe" en anglais) c'est-à-dire comprenant un tube interne ("liner pipe" en anglais) et un tube externe ("carrier pipe" en anglais) qui est enfilé sur le tube interne, l'accroissement du diamètre du tube externe est inacceptable pour le transport et le stockage de grandes longueurs de tubes à double enveloppe.

La présente invention a pour but de proposer un dispositif limiteur de propagation d'une déformation d'une conduite ou tube rigide à double enveloppe et enroulable sur une bobine destinée à être entreposée sur un navire de pose ou système équivalent tel qu'une barge, plate-forme flottante, etc.

La présente invention a pour objet un dispositif qui est constitué par au moins un élément de révolution et déformable dans une direction transversale par rapport à l'axe longitudinal, ledit élément déformable étant disposé dans l'espace annulaire et comportant une face extérieure qui est en contact avec la paroi interne du tube externe sur au moins deux points, et une face intérieure qui est espacée du tube interne.

Un avantage de la présente invention réside dans le fait que le tube à double enveloppe garde ses dimensions externes sans augmentation locale de son diamètre externe, tout en étant suffisamment souple pour être enroulé sur une bobine réceptrice.

Un autre avantage est qu'il est possible de monter en usine le dispositif dans le tube externe avant son positionnement autour du tube interne.

Un autre avantage réside dans le fait que le dispositif selon l'invention peut être logé dans l'espace annulaire sans modifier l'agencement interne du tube à double enveloppe qui comprend généralement des écarteurs ("spacers" en anglais) et organes d'isolation thermique.

Selon une autre caractéristique de la présente invention, l'élément déformable est constitué par un noyau comprenant une gaine

plastique sur laquelle est enroulé à faible pas un fil de forme, agrafé ou non, qui peut constituer une armature analogue à une carcasse interne ou à une voûte de pression ou à une frette, comme celles utilisées dans une conduite flexible dite "rough bore" ou "smooth bore" suivant que l'organe le plus interne de ladite conduite flexible est constitué par une gaine polymérique d'étanchéité interne ou une carcasse métallique, les structures de telles conduites flexibles étant bien connues des spécialistes et décrites dans les documents API (American Petroleum Institute) 17 B ou 17 J de 1988 ou 1997 qui sont inclus dans la description en tant que références.

Un avantage de cette caractéristique est qu'il n'est pas nécessaire de fabriquer un noyau spécial car il est disponible chez les fabricants des conduites flexibles et qu'il suffit de couper les noyaux disponibles à la longueur désirée et de les placer dans le tube externe dans les locaux de fabrication. De plus, le matériau plastique de la gaine est choisi judicieusement pour réaliser une barrière thermique afin d'améliorer l'isolation thermique au niveau du limiteur de propagation de la déformation.

D'autres avantages et caractéristiques de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description de plusieurs modes de réalisation, ainsi que des dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une représentation schématique et partielle en coupe d'un tube à double enveloppe muni du dispositif selon un premier mode de réalisation de l'invention ;

- la figure 2 est une vue schématique, partielle et en perspective de l'élément déformable utilisé sans gaine polymérique ;

- la figure 3 est une vue en perspective partiellement arrachée d'une partie d'un tube à double enveloppe selon un deuxième mode de réalisation du dispositif selon l'invention.

Selon un premier mode de réalisation représenté sur les figures 1 et 2, la conduite rigide 1 selon l'invention et d'axe longitudinal AA est du type à double enveloppe et qui comprend un tube interne cylindrique 2 dont l'épaisseur de la paroi 3, le diamètre et la nature du matériau sont choisis en fonction des conditions d'utilisation qui sont généralement, mais sans que cela soit limitatif, la température et la pression du fluide circulant dans le tube interne 1. Un tube externe 4 ("carrier pipe" en anglais) présente un

diamètre suffisamment grand pour permettre de le glisser autour du tube interne 1 et avec une épaisseur de paroi 5 qui est apte à résister à la pression externe ou ambiante régnant dans le milieu dans lequel le tube rigide est immergé. De manière typique, un espace annulaire 6 est ménagé entre les tubes interne 2 et externe 4 et il est de l'ordre de plusieurs centimètres
5 comptés radialement à partir de la face externe du tube interne 2 vers la paroi interne du tube externe 4. Dans un tube rigide à double enveloppe tel que décrit ci-dessus succinctement, des entretoises ou écarteurs ("spacers" en anglais) sont prévus sur toute la longueur du tube rigide, à intervalles
10 réguliers, entre les tubes interne et externe. Ces entretoises ménagent à leur extrémité supérieure, celle qui est la plus proche de la paroi interne du tube externe, un léger espace 8 pour permettre le coulisement du tube externe 4 sur le tube interne 2, aux tolérances de fabrication près. De même, un isolant thermique est disposé autour du tube interne 1, entre les entretoises.

15 Selon la présente invention, il est prévu sur toute la longueur du tube rigide et à des intervalles déterminés, un ou plusieurs dispositifs souples capables de constituer des organes limiteurs de propagation d'une déformation susceptible de se produire dans le tube externe 4. Chaque dispositif comprend, dans le mode de réalisation des figures 1 et 2, au
20 moins un élément déformable 10 qui est disposé dans l'espace annulaire 6 et dont la face extérieure 11 est en contact avec la paroi interne 12 sur au moins deux points mais de préférence sur toute la longueur de la face extérieure 11 du tube externe et dont la face intérieure 13 est éloignée de la paroi externe 14 du tube interne 2. Le dispositif comprend également une
25 gaine par exemple polymérique 15 qui est appliquée sur la face intérieure 13 de l'élément déformable 10, l'épaisseur de la gaine 15 étant telle qu'un espace 16 est ménagé entre sa face interne 17 et la paroi externe 14 du tube interne 2. La gaine 15 qui peut être étanche est utilisée comme barrière thermique pour assurer une isolation thermique améliorée.

30 L'élément déformable 10 est, par exemple, réalisé à partir d'un fil de forme agrafé ou non enroulé tel que celui représenté sur la figure 2, les spires consécutives 18 et 19 ménageant entre elles un déjoint 20 qui aide à la déformation en courbure de l'élément déformable 10 au cours de l'enroulement du tube rigide 1 sur une bobine non représentée.

La longueur de l'élément déformable 10 est comprise entre 0,5 m et 5 m et peut être délimité par deux butées 7 correctement espacées.

L'ensemble élément déformable 10 et gaine 15 constitue un noyau qui est utilisé, dans les conduites flexibles usuelles, en tant que voûte de pression et gaine interne d'étanchéité. De ce fait, il est possible d'utiliser ce noyau qui est disponible chez les fabricants de conduites flexibles, de le couper à la longueur désirée, de l'introduire dans le tube externe 4 puis de le fixer par tout moyen approprié sur la paroi intérieure 12 dudit tube externe 4. Parmi les moyens appropriés de fixation, on peut souder au moins une spire d'extrémité, et de préférence, la première et la dernière spire de l'élément déformable 10 sur la paroi intérieure 12 du tube externe 4.

Dans un autre mode de réalisation représenté sur la figure 3, le dispositif limiteur selon l'invention peut être constitué par un ressort 21 qui est enroulé autour du tube interne 2 mais sans contact avec ce dernier, le contact permanent d'au moins certaines des spires 22 du ressort 21 étant effectué sur la paroi interne du tube externe 4. La mise en place du ressort 21 dans l'annulaire 6 du tube rigide 1 peut être réalisée de diverses manières. Dans un exemple, il est préférable de monter le ressort 21 dans le tube externe 4 en soudant au moins deux des spires, notamment les spires extrêmes, sur la paroi interne du tube externe 4, puis de faire coulisser ce dernier avec ses ressorts régulièrement répartis sur le tube interne 2, de la manière habituelle. Il serait également possible d'insérer les ressorts 21 les uns après les autres sous la forme précontrainte dans le tube externe, de sorte qu'en se détendant chaque ressort 21 vienne en contact avec la paroi interne du tube externe 4 et sans possibilité de glisser lors de l'enroulement du tube rigide 1 sur la bobine réceptrice.

Il serait également possible de constituer l'élément déformable par une armature qui serait mise en torsion avant son introduction dans l'espace annulaire et qui, après introduction, serait capable de revenir à l'état initial de façon que la face extérieure vienne en contact permanent avec la paroi interne du tube externe, ladite armature étant constituée par un enroulement hélicoïdal d'un fil de forme, agrafé ou non, du type de celui utilisé pour réaliser une voûte de pression, une carcasse interne ou une frette.

Pour maintenir en place ladite armature, plusieurs moyens peuvent être envisagés. Comme précédemment, il est possible de laisser l'armature se détendre et venir en contact permanent sur la paroi interne du tube externe ou de souder une ou les deux spires d'extrémité de l'armature sur ladite paroi interne. Un autre moyen consiste à fixer, en des endroits
5 prédéterminés de la paroi interne, des cales sur lesquelles viendront en appui au moins une des spires d'extrémité de l'armature.

REVENDICATIONS

- 5 1. Dispositif limiteur de propagation d'une déformation apparaissant sur un tube extérieur d'une conduite ou tube rigide (1) à double enveloppe et d'axe longitudinal (AA), ledit tube extérieur étant disposé autour d'un tube interne, lesdits tubes externe (4) et interne (2) étant séparés par un espace annulaire (6), caractérisé en ce que le dispositif est constitué
10 par au moins un élément de révolution et déformable dans une direction transversale par rapport audit axe longitudinal, ledit élément déformable (10) étant disposé dans l'espace annulaire (6) et comportant une face extérieure (11) qui est en contact avec la paroi interne (12) du tube externe (4) sur au moins deux points, et une face intérieure (13) qui est espacée du
15 tube interne (2).
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la face intérieure (13) de l'élément déformable (10) est recouverte au moins partiellement par une gaine (15).
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le
20 fil de forme est un fil agrafé.
4. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le fil de forme est un fil non agrafé.
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'élément déformable (10) est constitué par un enroulement spiralé d'un
25 fil de forme dont au moins une spire d'extrémité est fixée sur la paroi interne (12) du tube externe (4).
6. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que la gaine (15) est une gaine polymérique constituant une barrière thermique.
7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce
30 que la longueur de l'élément déformable (10) est comprise entre 0,5 et 5 m.
8. Dispositif selon les revendications 2 à 6, caractérisé en ce qu'un intervalle annulaire est ménagé entre la gaine (15) et le tube interne (2), ledit intervalle étant suffisant pour permettre de glisser ledit tube interne (2) dans le tube externe (4).

9. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément déformable (10) est constitué par un ressort (21) expansible radialement et qui est logé autour du tube interne (2) et dans l'espace annulaire (6), l'expansion du ressort provoquant la mise en contact
5 permanent d'au moins certaines des spires sur la paroi interne du tube externe.

10. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément déformable est constitué par une armature qui est mise en torsion avant une introduction dans l'espace annulaire et qui après introduction est
10 capable de revenir à l'état initial de façon que la face extérieure vienne en contact permanent avec la paroi interne du tube externe.

11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'il comprend des cales d'appui qui sont fixées sur la paroi interne du tube externe en des endroits prédéterminés et sur lesquelles prend appui au
15 moins une spire d'extrémité de ladite armature.

1/2

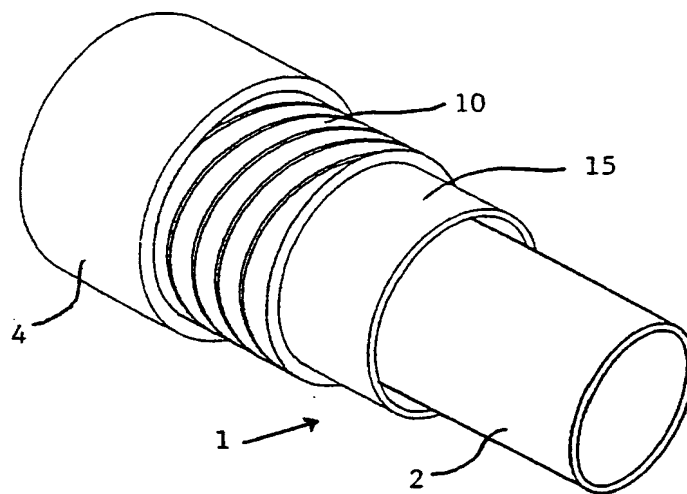


FIG. 1

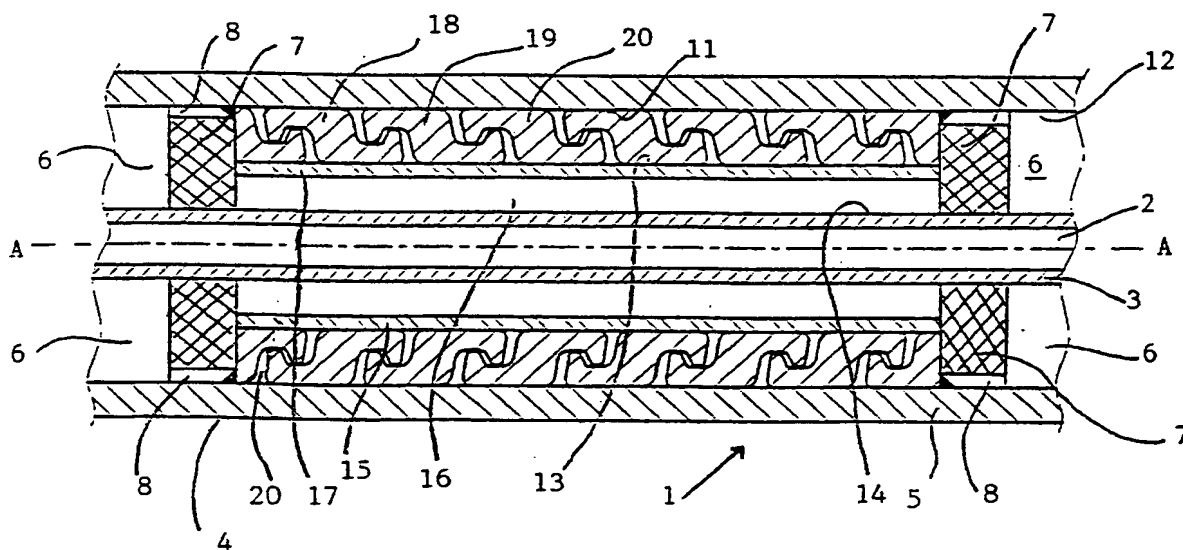
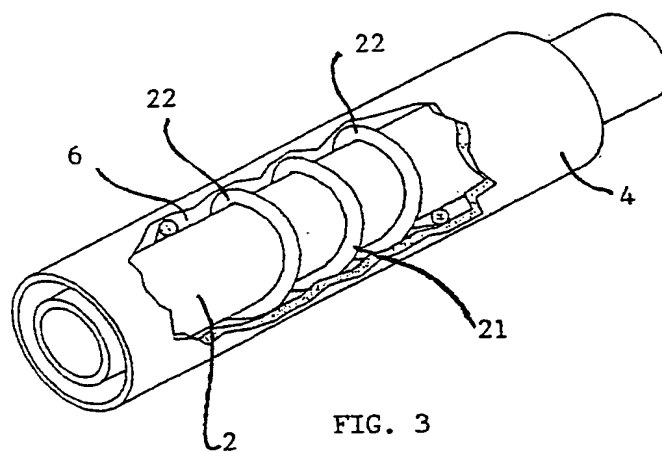


FIG. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 00/01633

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16L57/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 803 127 A (RAINS ROBERT L) 8 September 1998 (1998-09-08) column 5, line 51 - line 55 figure 15	1,4,5,7, 9
A	---	3,10
X	US 5 865 378 A (MALE ROBERT B ET AL) 2 February 1999 (1999-02-02) column 3, line 34 - line 47 figure 3	1,7
A	---	3
A	FR 2 406 747 A (SEPEREF) 18 May 1979 (1979-05-18) page 3, line 7 - line 19 figure 2	1,2

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 September 2000

Date of mailing of the international search report

19/09/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Budtz-Olsen, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

Inter. Application No
PCT/FR 00/01633

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5803127 A	08-09-1998	US 5127441 A EP 0712235 A US 4915121 A	07-07-1992 15-05-1996 10-04-1990
US 5865378 A	02-02-1999	AU 5733698 A CN 1248183 T DE 19881918 T DE 951363 T EP 0951363 A ES 2138947 T WO 9830336 A	03-08-1998 22-03-2000 24-02-2000 04-05-2000 27-10-1999 01-02-2000 16-07-1998
FR 2406747 A	18-05-1979	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dem. Internationale No

PCT/FR 00/01633

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 F16L57/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 F16L

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 5 803 127 A (RAINS ROBERT L) 8 septembre 1998 (1998-09-08) colonne 5, ligne 51 - ligne 55 figure 15	1,4,5,7, 9
A	----	3,10
X	US 5 865 378 A (MALE ROBERT B ET AL) 2 février 1999 (1999-02-02) colonne 3, ligne 34 - ligne 47 figure 3	1,7
A	----	3
A	FR 2 406 747 A (SEPEREF) 18 mai 1979 (1979-05-18) page 3, ligne 7 - ligne 19 figure 2	1,2

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"Z" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

12 septembre 2000

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

19/09/2000

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Budtz-Olsen, A

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Dem: Internationale No

PCT/FR 00/01633

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5803127 A	08-09-1998	US 5127441 A EP 0712235 A US 4915121 A	07-07-1992 15-05-1996 10-04-1990
US 5865378 A	02-02-1999	AU 5733698 A CN 1248183 T DE 19881918 T DE 951363 T EP 0951363 A ES 2138947 T WO 9830336 A	03-08-1998 22-03-2000 24-02-2000 04-05-2000 27-10-1999 01-02-2000 16-07-1998
FR 2406747 A	18-05-1979	AUCUN	

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)